制造业发明专利产业化效率的行业差异分析

张艳秋¹, 郑彦宁¹, 杨洋²

(1. 中国科学技术信息研究所, 北京 100038;
2. 中国科学技术发展战略研究院, 北京 100038)

摘要: 本文基于2000—2013年中国大中型制造业企业科技投入及产出数据, 经过资本变量处理及价格指数平减, 结合经济合作与发展组织(OECD)的产业技术分类标准, 采用基于DEA的Malmquist指数分析方法, 对我国制造业发明专利的产业化效率进行测度研究并进行行业差异分析。研究结论显示: 我国制造业发明专利的产业化效率呈现波动增长, 年均增长率为0.7%, 中低技术行业发明专利产业化效率相对较高。在结果分析的基础上, 进一步研究规模效率、技术进步以及技术效率对产业化效率的影响, 并提出有针对性的建议 and 对策。

关键词: 中国制造业; 发明专利; 技术等级; 产业化效率; 技术效率; 规模效率

中图分类号: F424 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2016.12.011

中国制造业缺乏核心技术优势, 产品技术含量相对较低, 缺乏市场竞争力, 一直以来处于国际产业链中低端, 中国制造业仍然大而不强。随着美国提出“再工业化”、德国提出“工业4.0”战略, 中国制造业立足国际制造业环境, 提出以创新驱动发展为基本方针的“中国制造2025”发展战略, 制造业R&D经费投入强度不断加大, 制造业发明专利的申请量和授权量迅速增长, 中国制造业逐步实现由劳动密集型产业向技术密集型产业转移, 不断带动产业升级。

1 研究方向和依据

根据中国科技统计年鉴的数据, 我国的专利申请数量在2013年出现小幅回落, 2014年的专利申请量超过23万项, 整体走势保持增长, 说明我国制造业有较大的专利基数和较好的发明专利基础。自1992年以来, 我国专利授权数一直保持稳定增长, 但技术合同的签订数量及技术交易比例一直很低, 有效发明专利没有实现产业化, 造成了科技资

源的极大浪费。

在发展的过程中, 制造业行业在资本投入力度、发展规模与资源配置上存在显著差异。资本配置效率的改善促进全要素生产率(TFP)提高大约10.1%, 劳动力配置效率的改善促进全要素生产率提高大约7.3%^[2]。2014年, 我国R&D强度(R&D/国内生产总值)达到约2.05%, 较上一年增长约1.99%, 但依然落后于发达国家。美、法、德等国家的R&D强度一直保持在近3%, 而日本在近20年间的平均R&D强度达到了约3.2%^[3]。

中国制造业在资源配置、创新模式上存在问题: 国有及规模以上制造业企业中, 外资企业的平均资本占比高于内资企业, 外资企业的新产品产值率、以及研发强度低于内资企业的平均水平^[4], 此现象有悖于国外的现有研究, E·Helpman和P·R·Krugman^[5]等认为, 跨国公司转移的价值链在东道国同样是技术好、密集度最低的价值链环节。制造业不同行业的创新模式决定了转化效率的不同。高技术产业创新以产品创新为最终目标, 目

第一作者简介: 张艳秋(1986—), 女, 博士, 助理研究员, 主要研究方向为科技创新管理、技术服务与技术转移。

收稿日期: 2016-11-20

的是生产新产品, 赢得市场。随着技术含量的降低, 低技术产业的创新则以过程创新为主, 即工艺流程改造、组织生产模式优化等^[6]。

由此, 本文将制造业按技术等级划分, 进行发明专利产业化效率的研究。按经济合作与发展组织(OECD)和世界银行提出的以 R&D 密集度为产业划分标准, 将中国制造业 29 个细分产业划分为高技术产业、中高技术产业、中低技术产业和低技术产业 4 个层次。本文对中国国家统计局发布的中国统计年鉴中的制造业行业进行归类, 具体分类如表 1 所示。

根据以上分析, 我们认为, 我国制造业科技发展处于有发明专利基础、但不掌握核心技术的全球产业链中低端阶段, 依靠组装、合成低技术含量产品的低成本策略很难推动制造业由大到强, 必须将发明专利转化为生产力, 形成具有核心技术的新产品, 占据竞争市场。基于这一判断, 本文采用 DEA-Malmquist 指数方法对制造业发明专利的成果

产业化效率进行测算, 测度我国制造业的发明专利产业化效率动态, 探讨其受技术进步指数、技术效率指数、规模效率指数变化的影响, 并结合要素投入、资源配置, 研究促进制造业发明专利产业化效率的手段和措施。

学术界有大量文献研究科技成果转化的测算, 由于采用的测算方法、面板数据、测算指标存在很大不同, 在测算结果上存在明显差异。So Young Sohn 和 Tea Hee Moon^[7]使用 DEA 方法对科技成果转化效率进行测算, 并建立科技成果转化项目的评价模型。Gouranga Gopal Das^[8]通过建立模型分析了科技成果产业化的主要影响因素。董洁与黄付杰^[9]对中国科技成果转化效率及影响因素展开研究, 认为政府支持是影响科技成果转化的关键因素。陈关聚^[10]测算了 2003—2010 年中国工业企业科技成果转化效率为 0.661, 成果转化效率呈现逐步增长趋势。贺京同等^[11]测算了 1999—2008 年的面板数据, 得到我国科技成果转化率为 0.976, 平均每年下

表 1 中国制造业技术等级划分

高技术产业 (R&D 强度大于 7%)	医药制造业; 专用设备制造业; 电子及通信设备制造业; 仪器仪表文化办公用机械。
中高技术产业 (R&D 强度为 2% ~ 7%)	化学原料及制品制造业; 交通运输设备制造业; 电器机械及器材制造业; 化学纤维制造业; 通用设备制造业。
中低技术产业 (R&D 强度为 0.5% ~ 2%)	石油加工及炼焦业; 橡胶制品业; 塑料制品业; 非金属矿物制品业; 黑色金属冶炼及延压加工业; 有色金属冶炼及延压加工业; 金属制品业。
低技术产业 (R&D 强度小于 0.5%)	食品加工业; 食品制造业; 饮料制造业; 烟草加工业; 纺织业; 服装及其他纤维制品制造业; 皮革、毛皮、羽绒及其制品业; 木材加工及竹藤棕草制品业; 家具制造业; 造纸及纸制品业; 印刷业记录媒介的复制; 文化体育用品制造业; 工艺品及其他制造业。

降 2.4%。刘家树^[12]测算得到我国 2008 年大中型企业科技成果转化效率为 0.414, 通过回归分析认为, 政府资金、新产品开发经费、科技服务等因素对科技成果转化具有显著影响。以上学者在对科技成果测算指标选定上大部分分为投入指标和产出指标两类, 有学者另外设置了中间变量; 投入指标分为资本投入和劳动力投入, 指标的差别较大, 一部分文献将专利数量、论文数量作为产出变量, 大部分作者将工业总产值、工业增加值及销售收入、新产品产值、技术市场成交额等作为产出指标。

本文研究发明专利的产业化效率而不是发明专利的转化效率, 主要是因为科技成果转化与科技成果产业化的侧重点明显不同。科技成果转化侧重于科技成果物化为新产品、新工艺、新材料过程, 而科技成果产业化侧重于科技成果规模化生产的过程^[1]。发明专利作为重要的科技成果形式, 转化为新产品后进行规模化生产可实现扩大产品竞争力、增加收益的目的, 是制造业由大变强的重要手段和必经之路。

本文主要研究以下问题: 首先依托 2000—

2013 年中国大中型制造业企业面板数据, 运用 DEA-Malmquist 指数方法计算制造业企业层面的科技成果转化效率, 详细考察中国制造业科技成果转化效率的变化轨迹; 接下来探讨制造业高技术行业与低技术行业在科技成果转化效率上的差异; 最后, 从资源配置效率和规模效率的角度, 讨论影响科技成果转化效率的因素并提出建议。本文研究发现: 第一, 中国制造业大中型企业的发明专利成果产业化效率年均增长率为 0.7%, 整体呈现波动变化趋势。第二, 中低技术行业发明专利产业化效率最高, 低技术行业发明专利的产业化效率最低, 高技术与中高技术发明专利的产业化效率也没有实现增长, 亟待依托有效的资源配置和配套转化模式改善制造业发明专利的产业化效率。

2 模型构建与指标选取

DEA-Malmquist 指数反映的是某决策单元在 $t+1$ 时期相对于 t 时期是否存在效率变化、变化幅度大小以及是否形成规律。本文中该指数反映在相邻的两年间一个制造业行业发明专利产业化效率的变化情况。将中国制造业的每一个行业作为一个决策单元 (DMU), 以每一个年份为时间序列, 选取一个输出变量和四个输入变量, 令 $x^t \in R_{++}^N$ 表示输入变量, $y^t \in R_{++}^N$ 为输出变量, 对于每个时期 $t=1, 2, \dots, T$, 文中选取的研究期间为 2000 年至 2013 年。

t 时期内, 对输入变量和输出变量形成的距离函数为 $D_0^t(x^t, y^t)$, 当 $D_0^t(x^t, y^t)=1$ 时, 说明两变量 (x^t) 和 (y^t) 位于技术和生产的边界上, 技术效率值有效; 当 $D_0^t(x^t, y^t) < 1$ 时, 说明 (x^t) 和 (y^t) 位于技术和生产边界的内部, 技术效率无效。

令 M_0^t 表示在时间为 t 的技术条件下, Malmquist 生产效率指数在 ($t, t+1$) 条件下的技术效率变化; 则 M_0^{t+1} 为在时间 $t+1$ 的技术条件下技术效率的变化, 且 $M_0(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t)$ 表示 ($t, t+1$) 时期的生产效率

变化, $\frac{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^t(x^t, y^t)}$ 为在 ($t, t+1$) 时期的技术

效率变化指数。因此, 技术效率与技术进步乘积的分解式为:

$$\frac{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^t(x^t, y^t)} \left\{ \left[\frac{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_1^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \right] \left[\frac{D_0^t(x^t, y^t)}{D_1^t(x^t, y^t)} \right] \right\}^{\frac{1}{2}}$$

也就是说, 发明专利产业化效率的变化等于技术效率变化与技术进步变化的乘积, 而技术效率又分解为纯技术效率与规模效率, 因此发明专利产业化效率的变化值为纯技术效率变化、规模效率变化与技术进步变化三者的乘积。

本文选取科技活动人员数量 (单位: 人)、新产品开发经费支出 (单位: 万元)、技术引进及改造经费 (单位: 万元) 以及有效发明专利数 (单位: 件) 四项指标作为投入指标。选取新产品产值 (单位: 万元) 作为产出指标。其中劳动力投入指标选取科技活动人员数量, 表示从事科技活动的人员数量, 反映该行业的劳动力投入情况。本文选取新产品开发经费支出和技术引进及改造经费作为资本投入指标, 没有选取 R&D 经费投入作为资本投入指标, 是因为在我国科研项目体制中, R&D 经费使用集中于产生成果的过程, 没有直接促进科技成果转化。选取有效发明专利数量作为投入指标而不是产出指标, 是因为发明专利作为产出指标, 目的在于衡量科技创新效率, 本文研究成果转化效率, 其应作为投入指标进行测算。没有将科技论文数量作为测算指标是因为科技论文虽是科技发展的重要产出, 具有非常重要的社会效益, 但很难转化为新产品, 难以衡量其形成直接的经济效益。本文着重研究制造业发明专利的产业化效率, 侧重经济效益, 所以不选取科技论文作为测算指标。

产出指标选取新产品产值 (单位: 万元), 表示制造业发明专利的实际产业化情况。本文使用 DEAP2.1 软件进行模型测算, 为了剔除价格变动对数据产生的影响, 反映各项投入和产出指标的真实情况, 本文将选取的数据根据价格平减指数进行平减, 采用“工业生产者出厂价格指数”作为平减指数, 以 2000 年为基期进行平减。另外, 对于经费支出均采用永续盘存法计算资本存量后, 再进行测算。

3 实证分析

3.1 制造业发明专利产业化效率总体呈现波动增长

从 2000 年到 2013 年, 中国制造业发明专利产业化效率整体呈现波动增长, 年均增长率为 0.7%。技术效率变化指数实现年均增长 14.7%, 技术进步变化指数则出现年均负增长, 可见, 发明专利产业化效率的增长动力主要来自技术效率指数的

带动。发明专利产业化效率实现增长的年份区间有 6 个, 从 2002 年到 2005 年、2010 到 2013 年, 发明专利产业化效率实现了连续增长。从 2004 年到 2009 年, 制造业的发明专利产业化效率的变动趋势以下降趋势为主。从 2011 年到 2013 年, 制造业发明专利产业化效率稍有上升态势。

3.2 中低技术发明专利产业化效率最高, 各层级产业化效率差异不明显

中国制造业发明专利产业化效率实现增长的制造业行业有 11 个 (如表 2), 表明这些行业科技成果转化为新产品的效果较为理想。发明专利产业化效率出现下降的制造行业有 18 个, 表明此类行业的发明专利产业化效率出现了前沿面倒退。高技术行业的产业化效率均值为 0.979; 中高技术行业的产业化效率均值为 0.947; 中低技术行业的转化效率均值为 0.999; 低技术行业的转化效率均值为 0.952, 各层级技术行业的年均产业化效率均未实现增长, 但部分细分行业的发明专利产业化效率保持了增长态势, 中低技术行业的年均产业化效率最高。

(1) 高技术行业发明专利产业化效率动态分析

通过测算, 发现制造业高技术行业发明专利产业化效率平均每年下降 2.1%, 此测算结果与贺京同等^[11]得出的我国高技术科技成果转化效率平均每年下降 2.4% 的结果近似。

“专用设备制造业”和“仪器仪表文化办公用机械”两个行业的发明专利产业化效率均实现增长, 而“医药制造业”和“电子及通信设备制造业”的发明专利产业化效率出现下降, 说明这两个行业相关的发明专利转化为可工业生产、有市场销路的新产品并实现规模化生产的效率没有实现增长。高技术行业在资本投入和劳动投入要素上都占有优势, 但其发明专利产业化效率在 2000—2013 年间并未实现增长, 说明发明专利的产业化并不仅仅与投入要素相关, 还与发明专利与本土产业发展的适用性有很大关系。

(2) 中高技术行业发明专利产业化效率动态分析

中高技术行业中没有实现发明专利产业化效率增长的行业, 发明专利产业化效率年均下降

5.3%, 其中“通用设备制造业”的发明专利产业化效率为 0.991, 成为最有望实现产业化效率增长的行业。中高技术 5 个细分行业技术效率变化指数均实现增长, 变化幅度最大的行业是“化学原料及制品制造业”, 实现了 19.3% 的增长。由于中高技术制造行业技术进步指数普遍偏低, 导致综合测算得出的发明专利产业化效率出现负增长。中高技术的技术进步指数大于 0.9 的只有“交通运输设备制造业”, 其余 4 个子行业的技术进步变化指数均在 0.8 左右波动, 距实现技术进步的增长还有一定距离。

(3) 中低技术行业发明专利产业化效率动态分析

如表 2 所示, 中低技术行业发明专利产业化效率整体增长态势比高技术行业、中高技术行业明显。制造业中低技术行业实现发明专利产业化效率增长的有 3 个, 其中, 有色金属冶炼及延压加工业 (7.5%)、金属制品业 (6.8%)、非金属矿物制品业 (0.9%) 的发明专利产业化效率指数均实现增长, 石油加工及炼焦业、橡胶制品业、塑料制品业、黑色金属冶炼及延压加工业的发明专利产业化指数均大于 0.9。

中低技术行业技术效率指数变化差异较大, 实现增长超过 20% 的有 3 个行业, 塑料制品制造业的技术效率指数增长幅度最小, 为 9.3%。中低技术行业的技术进步指数均小于 1, 均呈现负增长趋势, 技术进步指数偏低成为发明专利产业化效率没有实现增长的主要原因。

中低技术行业的技术研发创新还有待进一步加强并需要不断促进科技成果产业化, 继续发挥其在制造业中的主体地位。

(4) 低技术行业发明专利产业化效率动态分析

中国制造业低技术细分行业共 13 个, 实现发明专利产业化效率增长的行业有 6 个 (如表 2 所示)。发明专利产业化效率变化指数大于 0.9 的行业有 3 个, 剩余行业的发明专利产业化效率降低幅度较大。制造业低技术行业的技术效率变化以增长为主, 服装及其他纤维制品制造业和印刷业记录媒介的复制业的发明专利产业化效率较低, 技术效率指数偏低是导致其发明专利产业化效率下降的主要原因。

表 2 按技术等级分, 制造业发明专利产业化效率变化情况

制造业行业	技术效率指数	技术进步指数	纯技术效率指数	规模效率指数	发明专利产业化效率指数	规模报酬
高技术行业						
医药制造业	1.160	0.828	1.145	1.013	0.961	递增
专用设备制造业	1.156	0.887	1.155	1.001	1.026	递增
电子及通信设备制造业	1.065	0.858	0.971	1.096	0.913	递减
仪器仪表文化办公用机械	1.087	0.934	1.115	0.975	1.015	递增
均值	1.117	0.877	1.097	1.021	0.979	
中高技术行业						
化学原料及制品制造业	1.193	0.801	1.201	0.993	0.956	递减
交通运输设备制造业	1.042	0.915	1.000	1.042	0.953	递减
电器机械及器材制造业	1.152	0.843	1.030	1.119	0.971	递减
化学纤维制造业	1.081	0.801	1.077	1.004	0.866	递增
通用设备制造业	1.153	0.860	1.153	1.000	0.991	不变
均值	1.124	0.844	1.092	1.032	0.947	
中低技术行业						
石油加工及炼焦业	1.112	0.885	1.098	1.013	0.984	递增
橡胶制品业	1.144	0.868	1.106	1.034	0.992	递增
塑料制品业	1.093	0.832	1.065	1.027	0.910	递增
非金属矿物制品业	1.221	0.826	1.180	1.034	1.009	递增
黑色金属冶炼及延压加工业	1.267	0.755	1.293	0.979	0.956	递增
有色金属冶炼及延压加工业	1.290	0.833	1.215	1.062	1.075	递增
金属制品业	1.163	0.918	1.157	1.005	1.068	递增
均值	1.184	0.845	1.159	1.022	0.999	
低技术行业						
食品加工业	1.213	0.895	1.127	1.076	1.086	递增
食品制造业	1.223	0.839	1.124	1.088	1.026	递增
饮料制造业	1.202	0.805	1.162	1.034	0.967	递增
烟草加工业	1.154	0.815	1.113	1.036	0.940	递增
纺织业	1.068	0.772	1.067	1.001	0.825	递增
服装及其他纤维制品制造业	0.996	0.789	1.000	0.996	0.786	递增
皮革毛皮羽绒及其制品业	1.106	0.967	1.023	1.081	1.070	递增
木材加工及竹藤棕草制品业	1.110	0.885	1.000	1.110	0.982	递增
家具制造业	1.109	0.955	1.000	1.109	1.060	递增
造纸及纸制品业	1.100	0.765	1.089	1.010	0.842	递增
印刷业记录媒介的复制	0.898	0.842	0.962	0.934	0.756	递增
文化体育用品制造业	1.038	0.978	0.993	1.045	1.015	递增
工艺品及其他制造业	1.093	0.930	0.975	1.121	1.017	递增
均值	1.101	0.864	1.049	1.049	0.952	

3.3 按技术等级分, 技术效率与规模报酬变化情况

规模报酬递减的行业有4个, 分布在高技术行业(1个)和中高技术行业(3个)。说明这类行业的产出增长比例小于投入增长比例, 出现了投入冗余的现象, 造成了资源浪费。在所有行业中存在规模报酬不变的行业有1个, 其余的行业为规模报酬递增。中低技术行业 and 低技术行业中不存在规模报酬递减的行业, 中低技术行业 and 低技术行业都各存在1个规模报酬不变的行业, 其余子行业均实现规模报酬递增。结论表明, 中国制造业中低技术行业 and 低技术行业可以通过扩大发展规模和调节资源配置来促进发明专利产业化效率的提升。

4 结论及建议

通过对2000—2013年中国大中型制造业企业发明专利产业化效率进行测度, 得出中国制造业发明专利产业化效率整体呈现小幅增长的态势, 技术进步指数偏低, 发明专利产业化效率以技术效率指数的增长为主要动力。制造业的高技术行业、中高技术行业的部分子行业出现规模不经济现象, 中低技术行业 and 低技术的子行业多处于规模报酬递增状态。针对各等级技术行业的不同特征, 提出以下对策。

4.1 减少投入冗余, 促进成果转化

首先, 注重有效的资源配置, 将资本和人力投入倾向于有效发明专利, 实用新型和外观设计专利会在商品销售过程中产生一定收益, 但发明专利催生核心技术, 可从根本上提升产品的科技含量和市场竞争能力。其次, 发展制造业的视角应该从“投入主导”转向“产出主导”, 盲目加大各项投入、忽视成果质量和转化服务, 会造成资源的冗余和浪费。注重提升科技投入与产出效率, 加大力度不断提升制造业发明专利的产业化效率, 保持技术和产品的持续创新, 才能从根本上促进由制造大国向制造强国的转变。

4.2 实施差异化战略, 形成梯度发展

(1) 高技术行业对中国制造业实现产业升级起着导向作用, 是中国制造业技术水平的象征。一方面, 高技术的发展应该注重本土市场中对高技术

的需求, 掌握核心技术。另一方面, 高技术的发展需要以国际高新技术为目标, 积极参与国际竞争。

(2) 优化中高技术行业的发展路径, 夯实发展基础。由测算结果可知, 中高技术行业的投入冗余最为严重, 技术进步的发展相对缓慢, 对中高技术子行业的资本、人力的投入应有针对性地精简, 中高技术行业的发展是制造业的生产设备支撑, 保证产品质量与安全的同时, 必须加快技术研发创新与制造设备的换代升级, 以实现制造业发明专利的产业化稳步提高。

(3) 重视中低和低技术行业的作用, 保持行业发展优势。据欧盟调查显示, 中低技术行业解决了各国大部分的劳动就业, 推动了各国经济发展。低技术行业主要是劳动密集型行业, 我国等发展中国家以成本低廉的优势成为大型跨国企业的制造工场, 低技术行业应保持劳动力成本低的优势, 为市场创造更多的就业机会, 但应更加注重环境友好型的发展模式, 逐渐减少环境污染及不可再生资源的消耗。中低技术行业仍然需要加快科研部门建设, 注重科技从业人员的培养, 并主动寻求产学研合作, 提高科技成果产业化效率和带动行业发展的进程。■

参考文献:

- [1] 贺德方. 对科技成果及科技成果转化若干基本概念的辨析与思考[J]. 中国软科学, 2011(11): 4.
- [2] 龚关, 壶关亮. 中国制造业资源配置效率与全要素生产率[J]. 经济研究, 2013(4): 15.
- [3] 张艳秋. 基于技术进步实现指数的制造业技术进步研究[D]. 北京: 北京邮电大学, 2015: 34.
- [4] 葛顺奇, 罗伟. 跨国公司进入与中国制造业产业结构——基于全球价值链视角的研究[J]. 经济研究, 2015(11): 30-38.
- [5] Helpman E, Krugman P R. Market Structure and Foreign Trade: Increasing Returns, Imperfect Competition and the international Economy[M]. Cambridge, MA: MIT Press, 1985: 41-79.
- [6] 陈光华, 王建冬, 郭明军. 中国不同技术含量制造业大中型工业企业创新效率比较[J]. 技术经济, 2013, 32(10): 38.
- [7] Sohn So Young, Moon Tea Hee. Decision tree based

- on data envelopment analysis for effective technology commercialization [J]. Expert System with Application, 2004 (26) : 279-284.
- [8] Das Gouranga Gopal. Information age to genetic revolution:embodied technology transfer and assimilation—a tale of two technologies[J]. Technological Forecasting & Social Change, 2007 (74) : 819-842.
- [9] 董洁, 黄付杰. 中国科技成果转化效率及其影响因素研究——基于随机前沿函数的实证分析 [J]. 软科学, 2012 (10) : 15-20.
- [10] 陈关聚. 中国工业企业科技成果转化效率研究——基于 2003—2010 年面板数据的随机前沿分析 [J]. 云南师范大学学报, 2013 (45) : 121-126.
- [11] 贺京同, 冯尧. 中国高技术产业科技成果转化效率的实证研究——基于 DEA-Malmquist 指数方法 [J]. 云南社会科学, 2011 (4) : 92.
- [12] 刘家树. 科技成果转化效率测度与影响因素分析 [J]. 科技进步与对策, 2010 (10) : 115.

Study on Industrial Difference of Invention Patents' Transfer Efficiency of Chinese Manufacturing Enterprises

ZHANG Yan-qiu¹, ZHENG Yan-ning¹, YANG Yang²

(1. Institute of Scientific and Technical Information of China, Beijing 100038;

2. Chinese Academy of Science and Technology for Development, Beijing 100038)

Abstract: Based on the input and output data of Chinese large-medium manufacturing enterprises during 2000—2013, this paper studies the dynamic changes of Chinese manufacturing enterprises in the Transfer Efficiency of Invention Patents (TEIP). We first cleanup the database by processing capital and investment variables, building price deflator indices, and categorizing manufacturing industries by OECD standard, and then calculate TEIP from the firm level in term of DEA-malmquist Index method. On the basis of the calculation, we further analyze the industrial difference of TEIP. We draw the following conclusions: On the whole, TEIP of Chinese manufacturing enterprises grows relatively instable, and average annual growth rate is about 0.7%. TEIP of medium-low-technology industry has the largest average annual growth rate. On the base of conclusions, we study how scale efficiency, technical progress and technical efficiency influence TEIP, and finally gives targeted recommendations.

Key words: Chinese manufacturing enterprises; invention patent; technical grade; industrialization efficiency; technical efficiency; scale efficiency